

Skogssällskapet
Att. Lotta Möller och Lise-Lotte Åberg

Slutrapport för projektet

1. Vattenkvalité och utlakning vid storskalig skogsgödsling av ett helt avrinningsområde

Projekt ID: 1213-104/159-9

Beviljat belopp är 506 000 Kr för två år varav för

2013: 262 000 Kr och

2014: 244 000 Kr.

Huvudsökande är;

Lars Lundin

Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för mark och miljö

Box 7014

750 07 Uppsala

Tel: 018-673109

E-post: Lars.Lundin@slu.se

Projektets löptid är 2013 – 2014.

2. Sammanfattning

En populärvetenskaplig sammanfattning av de huvudsakliga resultaten. (max ½ A4-sida)

Intresset ökar för att genom skogsgödsling uppnå ökad biomassaproduktion att nyttjas till såväl virke och papper som biomassa för energi. Skogsbolaget Sveaskog har i juni 2012 med traktor gödslat (Skog-Can; N, Ca, Mg, B) i stort sett ett helt avrinningsområde om 45 ha med ett 40 årigt tallbestånd. Området, som gödslats är Risfallets avrinningsområde i sydöstra Dalarna där SLU genomfört mark-, vegetations- och vattenundersökningar under en 25-årsperiod. Att nästan ett helt avrinningsområde gödslats ger mycket goda möjligheter att skatta utlakningen av ämnen till nerströms vattendrag. I förlängningen kan uppskalning ske för att bedöma storskalig belastning på inlandsvatten och kusthav. Genom att traktor använts kunde gödslingen genomföras miljöanpassat varvid direkt spridning till ytvatten kunde undvikas. Detta ger då bilden av skonsam gödsling utan onödig direkt ytvattenbelastning.

Resultaten visade ändå på förhöjda koncentrationer av tillförda ämnen i avrinnande bäckvatten. För kväve, som utgjorde huvudgödslingämne, var koncentrationsökningarna i

bäckvattnet främst relaterade till nitrat (NO_3). $\text{NO}_3\text{-N}$ koncentrationen uppnådde höga värden med högsta koncentrationerna (8 mg/l) ca 70 ggr ogödslade förhållanden medan motsvarande ökning för totalkväve stannade under 10 ggr. De höga halterna var dock kortvariga. Totalt ökade utlakningen med 14% för det första året jämfört med ogödslade förhållanden. Det ska dock noteras att både nederbörd och avrinning var ovanligt höga de tre första månaderna efter gödsling. Även kalcium (Ca), magnesium (Mg) och bor (B) som ingick i gödselgivan visade förhöjda halter, som dock kvarlåg under längre tid. Förhöjningarna var dock mer måttliga jämfört med de för nitrat och uppgick till 2-3 ggr för Ca och Mg medan B koncentrationen ökade 20 ggr för den första månaden efter gödsling för att sedan avta till endast något förhöjda halter. Det kan noteras att trots försiktig gödsling så utlakas en del av tillförda ämnen till nerströms vattendrag.

Resultat

Inriktningen mot förnyelsebara råvaror ökar såväl i Sverige som i vår omvärld. Biomassa från skogen är en sådan råvara och det finns intresse att öka produktionen. Förbättrad skogsskötsel och gödsling är åtgärder i den riktningen. De kan dock medföra miljöeffekter. Detta projekt har syftet att öka kunskapen om just skogsgödslingens påverkan, särskilt på ytvattnen. En utmärkt möjlighet skapades då det 45 ha stora avrinningsområdet Risfallet skulle gödglas. Detta område hade under lång tid (25 år) ingått i Sveriges lantbruksuniversitets (SLU) monitoring av brukad skogsmark. Tillfället var ypperligt då en lång referensperiod fanns och även opåverkade skogsområden kunde nyttjas som jämförelse. Gödslingen genomfördes med traktor, vilket kan vara mer skonsamt då inte luftburen teknik med oönskad tillförsel av gödselmedel direkt i ytvattenen nyttjades. Gödsling genomfördes i juni 2012. Gödsling genomfördes med Skog-Can (150 kg N/ha), som var sammansatt av kväve, kalcium, magnesium och lite bor. Att kombinera kvävet med baskatjoner avsåg att motverka försurningseffekter och bor för att undvika spårämnesbrist.

Undersökningar genomfördes främst under 2012 och 2013 men har i reducerad form fortsatt också 2014. Främst har avrinningsvattnet följts med flödes- och vattenkemiska bestämningar. Dessutom har det genomförts mark- och grundvattenprovtagning samt gjorts skogs-uppskattning.

Nederbörden år 2012 var en av de högst uppmätta under hela mätperioden med 848 mm och avrinningen den klart högsta med 457 mm att jämföra med en medelavrinning för åren 1987 till 2012 på 233 mm. Särskilt månaderna juli till oktober hade hög nederbörd. Detta kan ha haft betydelse för utlakningen.

Inledande resultat visar att koncentrationsökningarna för kväve i bäckvattnet främst var relaterade till nitrat (NO_3). $\text{NO}_3\text{-N}$ koncentrationen uppnådde höga värden på 7-8 mg/l att jämföras med ett långtidsmedelvärde på 0.05 mg/l. Höga värden före gödsling var 0.1 mg/l. Medelvärdet under det första året efter gödsling var 3.25 mg/l att jämföras med ett ogödslat värde på 0.14 mg/l. Totalkväve (N_{tot}) nådde 7-9 mg/l jämfört med ett långtidsmedelvärde före gödsling på 0.37 mg/l med de högsta värdena på upp till 1.5 mg/l. I medeltal för första året var N_{tot} 3.45 mg/l att jämföras med 0.32 mg/l utan gödsling.

Utlakningen av ämnen har beräknats för det första året eftergödning och var för NO₃-N 19.8 kg N/ha att jämföras med 0.36 kg N/ha utan gödning. För ammonium (NH₄-N) var motsvarande utlakningsvärden 0.6 kg N/ha respektive 0.04 kg N/ha. För totalkväve blev utlakningen 22 kg/ha att jämföras med utlakning utan gödning på 0.9 kg/ha, år, dvs. 27 ggr mer än normalt.

Ca och Mg tillfördes också med 22 kg/ha respektive 12 kg/ha. Totalt ökade utlakningen under första året med för Ca med 18 kg/ha, 2.2 ggr. För Mg var motsvarande värden en ökning med 4 kg/ha att jämföra med ett beräknat normalvärde utan gödning på 1.6 kg/ha, dvs. en ökning med 2.5 ggr. pH värdet för ogödslat tillstånd beräknades till 5.9 och uppmättes efter gödning till 5.7. Borutlakningen uppmättes till 0.06 kg/ha under första året att jämföra med bakgrunden, som gödslad beräknades till 0.005 kg B/ha. Tillsatsen var 1 kg B/ha.

Perioden efter det första året har endast kunnat utvärderas översiktligt och den allmänna bilden är att koncentrationerna närmast sig bakgrundshalter och att inget drastiskt kunnat observeras. En något förhöjd utlakning har förekommit. Alla kemiska analyser ännu inte gjorda.

3. Kommunikation

Projektresultat har förmedlats till intressenter. En vetenskaplig publikation har publicerats; Lundin, L. and Nilsson, T. 2014. Initial effects of forest N, Ca, Mg and B large-scale fertilization on surface water chemistry and leaching from a catchment in central Sweden. Forest Ecology and Management 331 (2014), 218-226. Denna artikel bifogas slutrapporten och kan också läsas i "open access" på tidskriftens hemsida; www.elsevier.com/locate/forec

Framgent planeras ytterligare utvärdering, en ny vetenskaplig publikation och populär spridning av resultat, inledningsvis troligen i SLUs SkogsFakta.

4. Ekonomisk rapport

Kostnader för projektet 2013-2014 enligt nedan. Till standardrubriker har lagt en post kemiska analyser, som är betydande för projektet samt posten fältprovtagning. Populär kommunikation av resultat utgörs av kostnader för "open access", dvs. tillgänglighet av artikel på internet.

- löner inklusive sociala avgifter	251 623 Kr
- lokalkostnader	44 634 "
- material och kemiska analyser	80 485 "
- resor, logi och provtagningskostnader	25 513 "
- populär kommunikation	5 733 "
- OH (max 20 %)	98 012 "
Summa	506 000 Kr

Uppsala dag som ovan



Lars Lundin